टेलिस्कोप का संक्षिप्त इतिहास

हिंदी अनुवाद: अरविन्द गुप्ता

गौनिक और एलशूलर

मेरा पहला हक है!

नहीं मेरा।

हजारों सालों से खगोलशास्त्रियों ने अपनी आंख पर भरोसा किया था पर इस उपकरण की कहानी अभी लिखी जानी है।

आंखों, गणित और माप द्वारा खगोलशास्त्री अंतरिक्ष की नियमितताओं को बारीकी से जान पाए। इससे पुरानी राजसत्ता में उनका अहम रोल रहा।

देखो उगते सूरज की परछाई हमें याद दिलाती है कि अब तिमाही टैक्स अदा करने का वक्त आ गया है।

वाकई तुम्हारे बगैर हमारा काम नहीं चल सकता है..

अलहैतम की 'आप्टिक्स' पुस्तक में लेन्सों का विवरण पढ़ने के बावजूद छह शताब्दियों तक खगोलशास्त्री सिर्फ आंखों से तारों का निरीक्षण करते रहे।

अरे भाई थोड़ा नीचे भी देखो।

सितम्बर १६०८ में हैन्स लिपरशे नाम के चश्मों के मिस्त्री ने हालैन्ड के राजकुमार को एक उपकरण भेंट किया। इसमें एक नली के दोनों सिरों पर लेन्स लगे थे।

शायद राष्ट्रीय सुरक्षा में यह मददगार साबित हो।

अवतल लेन्स (आंखों की ओर)

उत्तल लेन्स (वस्तु की ओर)

धीरे-धीरे लिपरशे की शोहरत बढ़ी। वो अपने लेन्स बनाने वाले पड़ोसी जकारियस जैनसन से थोक में लेन्स खरीदने लगा।

मुझे ५० लेन्स चाहिए।

मेरे लो!

नहीं, मेरे लो!

उस समय पृथ्वी को ब्रहमांड का केंद्र समझा जाता था। गेलिलियो ने अपनी दूरबीन से आसमान को निहारा जिसके आश्चर्यजनक नतीजे निकले।

अद्भुत नजारा है!

क्या कहा तुमने?

केप्लर ने प्राइमरी फोकस के पीछे एक अन्य उत्तल लेन्स लगाने का सुझाव दिया। उससे आवर्धन तो बढ़ा परन्तु वस्तु उल्टी दिखी।

कोई समस्या नहीं।

उस समय जो बड़े गोलाकार लेन्स बनते थे उनसे किरणें एक निश्चित फोकस पर केंद्रित नहीं होती थीं।

फोकल क्षेत्र।

कोई भी सरल लेन्स एक प्रिज्म जैसे भी काम करता है। उससे इंद्रधनुषी रेखाएं या क्रोमैटिक एबरेशन पैदा होता है।

कितना दुख! मुझे लगता था कि सिर्फ ग्रहों की आभा होती है।

कम वक्र के लेन्स उपयोग कर खगोलशास्त्रियों ने इन त्रुटियों को कम किया।

अरे भाई, नई दूरबीन को कहां रखें?

वहां पर ठीक रहेगा

अपार फोकल दूरी के कारण यह दूरबीनें बेहद लम्बी होती थीं। हयूजेन्स ने ३७-मीटर लम्बी दूरबीन बनाई।

शायद यहीं ठीक होगा। या फिर उधर....

१६६३ में स्काटलैन्ड में जेम्स ग्रेगरी ने परवलीय दर्पणों द्वारा किरणें फोकस कर दोनों समस्याओं का निदान किया।

(वैसे पैराबोला कुछ अन्य विकृतियां भी पैदा करता है।)

ग्रेगरी अपने जटिल डिजाइन के साथ खेल-खिलवाड़ करता रहा। पर १६८० में आइजिक न्यूटन ने एक सरल रिफ्लेक्टिंग टेलिस्कोप बनाया (उन्होंने गोल वक्र दर्पण का उपयोग किया)। उन्हें मात्र १५-सेमी लम्बी दूरबीन से ४० गुना आवर्धन मिला।

न्यूटन ने उसी तर्ज पर और बड़ी दूरबीनें बनायीं। धातु को पॉलिश करके बनाया गया उसका दर्पण ८० प्रतिशत प्रकाश खुद सोख लेता था।

आइडिया बढ़िया था

क्रियान्वन खराब था।

न्यूटन का मानना था कि हरेक लेन्स हमेशा इंद्रधनुषी विकृतियों से ग्रस्त रहेगा। इसलिए उसकी आस्था रिफ्लेक्टर्स में थी।

तुमने 'आप्टिक्स' के साथ छेड़खानी तो नहीं की।

CREDIT: WRITER/ILLUSTRATOR LARRY GONICK IS AUTHOR OR CO-AUTHOR OF MANY CARTOON HISTORIES AND SCIENCE BOOKS

१७३३ में गणितज्ञ चेस्टर हॉल ने न्यूटन को गलत साबित किया।

ठीक है अब ज्यादा मत सताओ।

हॉल ने दो अलग-अलग रिफ्रैक्टिव इन्डेक्स के लेन्सों का उपयोग किया। इसमें एक लेन्स ने दूसरे की विकृति को दुरुस्त किया।

अपनी योजना के लिए उसने दो अलग-अलग मिस्त्रियों को एक-एक लेन्स बनाने का काम सौंपा। पर उन दोनों ने अनजाने में इस काम को एक ही ठेकेदार जार्ज बॉस को दिया।

मैं यहां लेन्सों के लिए आया हूं।

हॉल ने अंत में यह काम निपुण कारीगर जॉन डौलेन्ड को सौंपा। उसने कम्पाउंड लेन्सों को रंगों और वक्र की त्रुटियों से मुक्त कराया।

डौलेन्ड का काम हमेशा ही बहुत 'फोकस्ड' था।

दर्पणों का आकार बेहतर हुआ। १७७० और १७८० में विलियम हरशिल ने परवलीय दर्पण लगाकर बड़े रिफ्लेक्टर बनाए। उनमें दूरबीन की किनार से देखा जाता था।

छोटे कोण पर झुका दर्पण।

चंद अच्छी रिफ्लेक्टर दूरबीनों के बावजूद भविष्य रिफ्लेक्टर का था। १८४७ में लार्ड रौस ने एक भीमकाय रिफ्लेक्टर बनाया जिसे उन्होंने बेवकूफी से बादलों से घिरे आयरलैन्ड में लगाया।

धमाका (ब्लास्ट)

१९१७ में माउंट विल्सन में एक विशाल २५४-सेमी का रिफ्लेक्टर लगा। उसका डिजाइनर जार्ज हेल दूरबीन लगने के तुरन्त बाद एक काल्पनिक हरे मित्र के साथ पागलखाना रवाना हुआ।

चलो चलें। मैं थका हूं।

मैं नहीं। चलो एक और बनाएं।

अंत में माउंट पालामोर पर ५-मीटर चौड़ाई ओर १२ टन भार के दर्पण वाली दूरबीन लगी।

फिर क्या हुआ? इन भीमकाय दूरबीनों की सीमाएं थीं। उनसे आसमान के केवल एक छोटे भाग को देखा जा सकता था। इससे तारों के नक्शे बनाने में दिक्कत आई। साथ में कोहरे से भरी हवा में निरीक्षण करने में भी दिक्कत आई।

मुझे हवा से घृणा है।

१९२० में बर्नार्ड शिम्डस ने जटिल गणित द्वारा इन दूरबीनों के संकीर्ण कोण की समस्या हल की। (यह काम आसान नहीं था क्योंकि जवानी की एक दुर्घटना में वो अपना एक हाथ खो बैठा था।)

तुम बात करते हो मेहनत की...

शिम्डस दूरबीन में वृत आकार का दर्पण उपयोग होता है और उसमें एक टेढ़े-मेढ़े लेन्स की मदद से एक बढ़िया बिम्ब बनता है।

दर्पण

फोकल सतह

टेढ़ा-मेढ़ा लेन्स

उसके बाद कम्प्यूटर्स और रॉकेट की बारी आई। हबिल टेलिस्कोप क्योंकि वायुमंडल के ऊपर मंडराता है इस कारण उससे बेहद स्पष्ट चित्र मिलते हैं। (इसके लिए उसकी मूल आप्टिक्स को सुधारा गया।)

पृथ्वी पर लगे रिफ्लेक्टरों में दर्पणों के अनेकों टुकड़े इस्तेमाल किए जाते हैं। फ्लापी जैसे पतले दर्पणों को कम्पयूटर नियंत्रित लिफ्टर उठाते हैं और एक आदर्श वक्र बनाए रखते हैं।

कम्पयूटरों द्वारा सेकंडरी दर्पणों को भी कंट्रोल कर हवा के प्रभाव को नियंत्रित किया जा सकता है। इन दूरबीनों से पृथ्वी पर भी हबिल जैसे स्पष्ट चित्र मिल सकते हैं।

मैं अब क्या करूं?

कहीं और धंधा ढूंढो!

इतना जरूर है कि पृथ्वी पर लगी कोई भी दूरबीन अंतरिक्ष की दूरबीनों से बिलकुल स्पर्धा नहीं कर सकती है।

अपने कैलेन्डर को देखो! तिमाही टैक्स भरने का वक्त आ गया है!

भविष्य में क्या होगा इसका किसे पता? हमसे मत पूछो। यह तो इतिहास था, भविष्यवाणी नहीं।

३१ खंडो में हमने एक लम्बा इतिहास संजोया है।

हमने इतिहास को टेलिस्कोप किया है।

CREDIT: ASTRONOMER WILLIAM ALSCHULER TEACHES AT CAL ARTS; HE GROUND HIS FIRST TELESCOPE LENS IN 8TH GRADE